



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 29 541 A1** 2004.01.29

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 29 541.7**

(22) Anmeldetag: **01.07.2002**

(43) Offenlegungstag: **29.01.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **G01R 31/28**  
**H01R 11/18**

(71) Anmelder:  
**Infineon Technologies AG, 81669 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Krämer, Josef, 85435 Erding, DE**

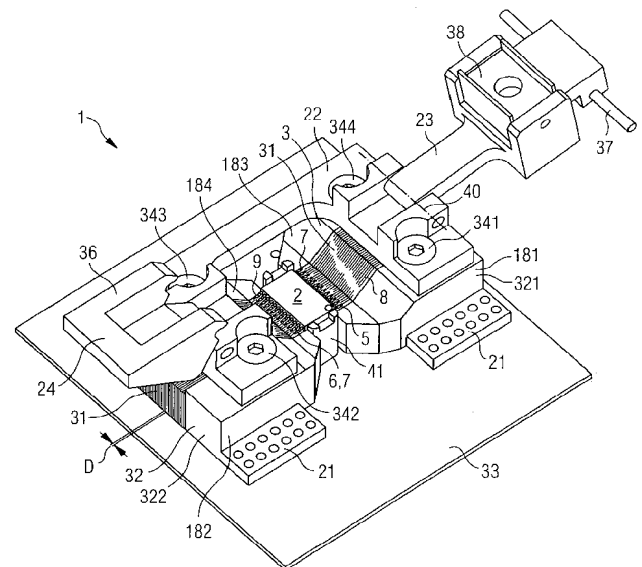
(74) Vertreter:  
**Schweiger, M., Dipl.-Ing. Univ., Pat.-Anw., 80803 München**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Testvorrichtung für Bauteile integrierter Schaltungen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Testvorrichtung mit einem Testsockel (3), aus dem Kontaktelemente herausragen und mit Federkontakten (5), die mit den Außenkontakten eines integrierten Schaltungstyps elektrisch kontaktierbar sind. Für jede der Außenkontaktpositionen ist neben des Schaltungstyps ein Modulbaustein (8) vorgesehen mit mindestens einer elektrisch leitenden Kontaktplatte und mit einer isolierenden Trägerplatte, wobei die Kontaktplatte in Aussparungen der Trägerplatte eingearbeitet ist und einen Kontaktabschnitt, einen Federabschnitt und einen Halteabschnitt aufweist.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Testvorrichtung für Bauteile integrierter Schaltungen gemäß der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Testvorrichtungen für Bauteile integrierter Schaltungen sind erforderlich, um die Qualität und Funktionalität der integrierten Schaltungen nach Fertigstellung der Bauteile unter extremen Betriebsbedingungen prüfen zu können. Bisher wird dazu für jeden Schaltungstyp ein passender vergossener Testsockel zur Verfügung gestellt, der aufgrund seiner Kompaktheit nicht an Kleinserien anpassbar ist. Es muss folglich für jede neue Schaltungstypserie ein entsprechender kompakter voll vergossener Testsockel entworfen werden, der insbesondere bei Kleinserien bereits nach kurzer Einsatzzeit ausgedient hat.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Testvorrichtung zu schaffen, mit der flexibel auf Änderungen des Schaltungstyps der elektronischen Bauteile reagiert werden kann, um insbesondere bei Kleinserien die Testkosten zu vermindern und die Zuverlässigkeit der Testergebnisse zu verbessern.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe mit dem Gegenstand des unabhängigen Anspruchs. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0005] Erfindungsgemäß wird eine Testvorrichtung für Bauteile integrierter Schaltungen angegeben, die einen Testsockel aufweist. Aus diesem Testsockel ragen Kontaktelemente auf seiner Unterseite heraus, die mit Federkontakten elektrisch verbunden sind, welche aus der Oberseite des Testsockels herausragen. Dabei sind die Federkontakte mit Außenkontakten eines zu testenden integrierten Schaltungstyps elektrisch kontaktierbar. Bei der erfindungsgemäßen Testvorrichtung ist für jede Außenkontaktposition des Schaltungstyps ein Modulbaustein mit mindestens einer elektrisch leitenden Kontaktplatte und mit einer isolierenden Trägerplatte vorgesehen.

[0006] Die Kontaktplatte selbst liegt dabei in einer strukturierten Aussparung der Trägerplatte. Die Kontaktplatte ist strukturiert und weist im wesentlichen drei Abschnitte auf, nämlich einen Kontaktabschnitt, einen Federabschnitt und einen Halteabschnitt, wobei der Halteabschnitt jeweils mindestens eines der aus der Unterseite des Testsockels herausragenden Kontaktelemente hält. Die Gesamtheit der Modulbausteine bildet den Testsockel für den vorgegebenen integrierten Schaltungstyp, wozu die Modulbausteine zu einem Stapel zusammengebaut sind.

[0007] Diese Testvorrichtung hat den Vorteil eines modularen Aufbaus, so dass sie an jeden unterschiedlichen Schaltungstyp angepasst werden kann, ohne dass ein massiver neuer Testsockel zu gießen ist. Vielmehr kann der Testsockel an die Anzahl der Außenkontakte oder Außenkontaktpositionen des zu testenden Bauteils und an das Rastermaß der Außenkontakte des zu testenden Bauteils variabel an-

gepasst werden. Dazu kann eine geringe Anzahl von nur einem Modulbaustein den Testsockel bilden oder auch eine beliebig hohe Anzahl kann zu einem Testsockel gestapelt werden. Entscheidend ist, dass die Kontaktplatten derart dicht aneinander angeordnet werden können, dass die kleinsten möglichen Schrittweiten oder Rastermaße von Anschlußkontakten von Bauteilen mit integrierten Schaltungen zusammengestellt werden können. Dabei ist eine Schrittweite von 1 mm bis hinunter auf 0,3 mm möglich und wird durch die Materialstärke des Modulbausteins bestimmt.

[0008] Ein weiterer Vorteil dieser Konstruktion ist, dass die Kontaktplatten von den Trägerplatten geführt werden und somit weder verkanten noch sich verbiegen können, zumal die strukturierte Kontaktplatte in einer entsprechend vorgeformten und strukturierten Aussparung der Trägerplatte angeordnet ist. Darüber hinaus hat die Modulbauweise den Vorteil, dass kürzere Signalwege aufgrund des Wegfalls von zusätzlichen Adapterleiterplatten erreicht werden. Damit vermindert sich auch die Leitungsimpedanz in Bezug auf Induktivitäten und Kapazitäten. Durch den Wegfall derartiger Adapterleiterplatten, wie sie für vergossene Testsockel erforderlich sind, können auch höhere Versorgungsströme beim Einsatz der erfindungsgemäßen Testvorrichtung erreicht werden, die bei der erfindungsgemäßen Testvorrichtung weit über 20 Ampere liegen können.

[0009] In dem Folgenden werden nun Ausführungsformen der einzelnen Abschnitte der strukturierten Kontaktplatte, ihre Eigenheiten und ihre Vorteile beschrieben.

[0010] Die Federkontakte der Kontaktplatte können im Bereich der Kontaktabschnitte der Kontaktplatte eine oxidations- oder erosionsfeste Beschichtung aufweisen, die aus einem Edelmetall, vorzugsweise aus Gold, besteht, zumal Gold den geringsten Kontaktwiderstand und die größte Kontaktlebensdauer aufweist, da weder eine Oxidation noch eine Sulfidation an Luft stattfindet. Auch die Kontaktelemente auf der Unterseite des Testsockels können mit derartigen Beschichtungen vor Korrosion, Oxidation oder Sulfidation geschützt sein. Die Kontaktplatte selbst kann eine Federbronze wie Berilliumbronze aufweisen, die aufgrund ihrer elastischen Eigenschaften eine hohe Lebensdauer der Federkontakte ermöglicht.

[0011] In einer Ausführungsform der Erfindung kann der Modulbaustein für jeden Außenkontakt zwei voneinander isoliert in zwei Aussparungen angeordnete Kontaktplatten mit jeweils zwei Federkontakten aufweisen, die beim Testen mit einem einzelnen Außenkontakt verbunden sind. Von diesen beiden strukturierten Kontaktplatten sind auf der Unterseite des Testsockels zwei Kontaktelemente angeordnet, die elektrisch voneinander isoliert mit den zwei zugehörigen Federkontakten verbunden sind, wobei die eine Kontaktplatte über ihren Federkontakt ein Prüf- oder Testsignal an den Außenkontakt des zu testenden Bauteiles legt, während die andere Kontaktplatte mit ihrem Federkontakt sicherstellt, dass das Prüfsignal

an dem Außenkontakt anliegt. Diese Struktur hat den Vorteil, dass während des Testvorgangs das Anliegen der Prüfsignale messtechnisch von dem jeweils zweiten Federkontakt eines Kontaktplattenpaares sichergestellt wird womit die Zuverlässigkeit der Testergebnisse verbessert wird.

[0012] Die mindestens eine Kontaktplatte weist neben dem Kontaktabschnitt auch einen Federabschnitt auf. Dieser Federabschnitt kann durch einen Spiralfederbogen realisiert werden, der sich an dem Kontaktabschnitt der Kontaktplatte anschließt und dessen Federkräfte ebenfalls von dem Halteabschnitt der Kontaktplatte aufgenommen werden. Dazu ist sowohl der Kontaktabschnitt als auch der Federabschnitt der Kontaktplatte in der strukturierten Aussparung der Trägerplatte mit einer Spielpassung eingebaut, die 0,2 bis 0,3 mm aufweist, um eine entsprechende Kontaktfederauslenkung des Kontaktabschnittes und damit des Federkontaktes zuzulassen.

[0013] Anstelle des Spiralfederbogens kann auch eine Federspange vorgesehen werden. Eine derartige Federspange hat den Vorteil, dass sie kompakter unter geringerem Platzbedarf auf den Aussparungen der Trägerplatte vorgesehen werden kann. Der Federabschnitt kann anstelle einer Spange oder eines einzelnen Spiralbogens auch ein S-förmiges Federelement aufweisen, das gegenüber einer Federspange weicher nachfedert und somit eine geringere Federkonstante aufweist.

[0014] Zur Unterseite des Testsockels hin schließt sich an den Halteabschnitt mindestens ein aus dem Testsockel herausragendes Kontaktelement pro Kontaktplatte an. Dieses Kontaktelement kann entweder starr von einem Teststift dargestellt sein oder elastisch durch eine Kontaktfeder, die mit dem Halteabschnitt verbunden ist, realisiert werden. Wird das aus der Unterseite herausragende Kontaktelement durch eine Kontaktfeder dargestellt, so kann diese unmittelbar durch ihren Federkontakt auf eine Prüfplatte einwirken. Dazu kann die Kontaktfeder auf der Unterseite des Testsockels als Spreizfeder ausgebildet sein und federelastisch von dem Halteabschnitt der Kontaktplatte weggespreizt sein. Der Federdruck einer solchen Spreizfeder kann durch die Länge des Federarms und durch den Querschnitt des Spreizfedermaterials den Erfordernissen eines Testsockels angepasst werden. Ein Vorteil dieser Anordnung ist es, dass die Signalwege von der Prüfplatte durch die Kontaktfeder zu den auf der Oberseite des Testsockels herausragenden Federkontakten sehr kurz sind, so dass die Leitungsimpedanz aus Induktivitäten und Kapazitäten vermindert wird.

[0015] Bei einer federelastischen Verbindung zwischen Prüfplatte und Kontaktfeder besteht jedoch kein Abstand zwischen Prüfplatte und der Unterseite des Testsockels. Ein derartiger Abstand ist jedoch mit starren Teststiften realisierbar, so dass dafür gesorgt werden kann, dass die Prüfplatte thermisch von der Unterseite des Testsockels, der den Testtemperaturen in der Testvorrichtung ausgesetzt ist, entkoppelt

werden kann.

[0016] Dazu weist jede Kontaktplatte ein aus der Unterseite herausragendes starres Kontaktelement als Teststift auf. Zur Rufnahme von zylindrischen Teststiften, die aus dem Testsockel herausragen, weist die Testvorrichtung eine Prüfplatte mit Steckbuchsen auf. Diese Prüfplatte kann in einem Abstand von der Unterseite des Testsockels angeordnet sein, wobei dieser Abstand von den zylindrischen Teststiften überbrückt wird. Diese Testbuchsen weisen analog zu der Anordnung der zylindrischen Teststifte eine entsprechende Anordnung in der Prüfplatte auf, so dass für jeden Modulbaustein mindestens eine Steckbuchse in der Prüfplatte vorhanden ist.

[0017] Da der Modulbaustein auch paarweise angeordnete Federkontakte aufweisen kann, können auch mehrere Teststifte aus einem einzelnen Modulbaustein herausragen. Es ist aufgrund des erfindungsgemäßen Grundgedankens kein Problem, sechs und mehr parallel angeordnete Federkontakte auf einem Modulbaustein unterzubringen. Eine Ausführungsform mit sechs Federkontakten auf einem Modulbaustein wird später mit entsprechenden Figuren näher erläutert.

[0018] Während der Halteabschnitt der Kontaktplatte mehrere starre Kontaktelemente aufweist, die als Vierkantstifte aus der Unterseite des Testsockels herausragen, kann der Abstand zwischen der Unterseite des Testsockels und einer Prüfplatte durch zylindrische Teststifte erreicht werden, die auf die Vierkantstifte kraftschlüssig steckbar sind. Somit können die Vierkantstifte, die aus dem Material und mit der Materialstärke des Halteabschnitts hergestellt sind, durch die zylindrischen Teststifte beliebig verlängert werden.

[0019] Die von den Halteabschnitten der Kontaktplatte gehaltenen und aus dem Testsockel herausragenden Kontaktelemente der einzelnen Modulbausteine sind versetzt zueinander angeordnet. Diese versetzte Anordnung ermöglicht eine größere Durchschlagsspannungsfestigkeit des Testsockels, insbesondere der Kontaktelemente. Diese Durchschlagsspannungsfestigkeit für die zueinander versetzt angeordneten Kontaktelemente soll 1 kV nicht unterschreiten. Der Querschnitt der Kontaktelemente ist dabei an den Querschnitt der Federkontakte, die mit den Außenkontakten eines zu testenden Bauteils kontaktierbar sind, angepasst. Um Überlastungen der Kontaktelemente zu vermeiden, kann der Querschnitt der Kontaktelemente zwischen 10 und 30 % größer sein als der Querschnitt der Federkontakte.

[0020] Auf der Unterseite des Testsockels können die Kontaktelemente, soweit sie als Kontaktfedern ausgebildet sind, unmittelbar mit einer Umverdrahtungsstruktur für eine Prüfplatte oder auf einer Prüfplatte elektrisch verbunden sein. Wie bereits oben erwähnt, werden dadurch die Signalwege verkürzt und somit die Leitungsimpedanz vermindert. Mit dem Umverdrahtungsmuster einer Prüfplatte können auch starre Kontaktelemente in Form von zylindrischen

Teststiften in Verbindung gebracht werden, indem auf der Prüfplatte Steckbuchsen vorgesehen werden, die ihrerseits mit dem Umverdrahtungsmuster in elektrischer Verbindung stehen.

[0021] Jeder Modulbaustein der vorliegenden Erfindung weist eine Materialstärke zwischen 0,3 mm und 1 mm auf. Mit dieser Materialstärke werden eng nebeneinander liegende Federkontakte auf dem Testsockel realisiert und damit kann ein Bauteil mit äußerst niedriger Schrittweite der Außenkontakte mit Hilfe der erfindungsgemäßen Testvorrichtung geprüft werden. Um diese Materialstärke der Modulbausteine zu erreichen weist auch die Trägerplatte eine Gesamtmaterialstärke in der gleichen Größenordnung, nämlich von 0,3 mm bis 1 mm, auf. Darüber hinaus weist die Trägerplatte eine minimale Materialstärke im Bereich der Aussparungen, in denen die Kontaktplatte unterzubringen ist, auf. Für diese Bereiche weist die Trägerplatte eine minimale Materialstärke > 0,05 mm auf.

[0022] Der Minimalwert der Materialstärke der Trägerplatte wird im wesentlichen durch den Isolationswiderstand bestimmt, der durch die Trägerplatte zu erreichen ist. Als Material weist deshalb die Trägerplatte Polyimid, Polyethylen, Polystyrol, Polytetrafluorethylen oder ein Epoxidharz auf. Derartige Kunststoffe können, um die Stabilität der Trägerplatte zu realisieren, durch keramische Fasern oder Glasfasern verstärkt sein. Die Materialstärke der Kontaktplatte, die in den Aussparungen der Isolationsplatte untergebracht ist, weist einen Wert von 0,05 bis 0,750 mm auf und ist der Tiefe der entsprechenden Aussparungen angepasst.

[0023] Um die Position des Halteabschnitts der Kontaktplatte in den Aussparungen der Trägerplatte zu sichern, kann die Kontaktplatte im Bereich des Halteabschnitts eine Passöffnung aufweisen, in die ein angepasster Vorsprung der Trägerplatte eingreift. Dieser angepasste Vorsprung kann die volle Stärke der Trägerplatte aufweisen und damit verhindern, dass sich der Halteabschnitt der Kontaktplatte gegenüber der Trägerplatte verschiebt. Diese Fixierung der Kontaktplatte im Bereich des Halteabschnitts ist deshalb entscheidend, weil der Halteabschnitt gleichzeitig das Kontaktelement hält und somit die Kräfte, die beim Einführen eines Teststiftes in die Steckbuchsen der Prüfplatte oder die Kräfte, die beim Aufpressen von Kontaktfedern auf die Prüfplatte aufzubringen sind, aufnimmt.

[0024] Anstelle einer Passöffnung im Bereich des Halteabschnitts der Kontaktplatte kann die Kontaktplatte auch eine Arretierfahne im Halteabschnitt aufweisen, die in eine angepasste Aussparung der Trägerplatte eingreift. Eine derartige Arretierfahne hat den Vorteil, dass es den Querschnitt des Halteabschnitts nicht schwächt, wie das durch eine Passöffnung erfolgen könnte. Damit die Arretierfahne dafür sorgt, dass die Kontaktierungskräfte für die Kontaktelemente von dem Halteabschnitt aufgefangen werden, ist die Arretierfahne parallel zur Unterseite des

Testsockels in der angepassten Aussparung der Trägerplatte passgenau angeordnet.

[0025] Um ein genaues Aufeinanderstapeln der Modulbausteine zu erreichen, weist jeder Modulbaustein mindestens zwei Passöffnungen auf, durch welche Zentrierbolzen führen, die zwei Endstücke miteinander verbinden. Die Endstücke sind flächenkongruent an die Modulbausteine angepasst und können den Stapel aus Modulbausteinen zu einem Testsockel zusammenpressen. Dazu sind auch in den Endstücken entsprechende Passbohrungen vorgesehen, die von den Führungs- oder Zentrierbolzen durchstoßen werden. Somit ergibt sich beim Aufbringen der Endstücke auf die Modulbausteine ein exakt positionierter Stapel aus Modulbausteinen zwischen den Endstücken, mit dem der Testsockel für die erfindungsgemäße Testvorrichtung realisiert wird. Dazu kann eines der Eckstücke mit den Zentrierbolzen fest verbunden sein, während das zweite Eckstück über Schraubverbindungen die Modulbausteine in Position hält.

[0026] Zum sicheren Positionieren und Andrücken des zu testenden Bauteils bei einzelnen Vortests eines Testsockels können die Endstücke einen Rahmen tragen, der seinerseits eine Schwenkvorrichtung aufweist. Diese Schwenkvorrichtung für einzelne Vortests eines Testsockels kann auf ein zu testendes Bauteil mit integrierter Schaltung unter Federkontaktgabe zwischen den Außenkontakten des zu testenden Bauteils und den Federkontakten der Modulbausteine des Testsockels geschwenkt werden. Dazu weist die Schwenkvorrichtung einen Einsatz auf, welcher der Kontur des zu testenden Bauteils angepasst ist und in einer Verriegelungsposition der Testvorrichtung das Bauteil mit seinen Außenkontakten auf die Federkontakte des Testsockels presst.

[0027] Um diese Verriegelungsposition zu halten und zu definieren, weist der Rahmen eine gegenüber der Schwenkvorrichtung liegende Schnappvorrichtung auf. Mit dieser Schnappvorrichtung kann die Schwenkvorrichtung zur Fixierung des zu testenden Bauteils in Eingriff gebracht werden. Das hat den Vorteil, dass der automatische Qualitäts- und Funktionstest des elektronischen Bauteils in einer Verriegelungsposition durchgeführt werden kann, ohne dass weitere Maßnahmen zum Zuführen und Halten des Bauteils bei einzelnen Vortests des Testsockels erforderlich sind. Ein derartiger Einsatz kann in vorteilhafter Weise als Wärmeübertrager konstruiert sein und das zu testende Bauelement in der Arretierposition je nach Testbedingungen kühlen oder aufheizen.

[0028] Die Schnappvorrichtung kann eine U-förmige Klinke aufweisen, mit der ein stabförmiges Bedienelement der Schwenkvorrichtung in der Verriegelungsposition der Testvorrichtung in Eingriff steht. Beim Verriegeln greift das stabförmige Bedienelement der Schwenkvorrichtung in die U-förmige Klinke der Schnappvorrichtung ein und der Einsatz der Schwenkvorrichtung drückt auf die Rückseite des zu testenden Bauteils und presst damit die Außenkontakte des Bauteils auf die Federkontakte des Testso-

ckels. Somit wird eine zuverlässige und sichere Kontaktgabe erreicht und ein entsprechend zuverlässiger Qualitäts- und Funktionstest garantiert.

[0029] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Testvorrichtung vier Endstücke und zwei Stapel aus Modulbausteinen aufweist. Jeder Stapel aus Modulbausteinen bildet dabei eine Testsockelhälfte. In der Testvorrichtung sind diese beiden Testsockelhälften einander gegenüberliegend angeordnet. Im Prinzip können auch acht Endstücke mit entsprechend vier Stapeln aus Modulbausteinen vorbereitet sein, wobei die Stapel aus Modulbausteinen lediglich jeweils ein Viertel eines Testsockels darstellen. In jedem Falle werden dann die vier Stapel in einem Quadrat gegenübergestellt und können somit integrierte Schaltungstypen mit quadratisch angeordneten Außenkontakten testen.

[0030] Bei zwei Stapeln aus Modulbausteinen können die Testsockelhälften einander gegenüberliegend angeordnet sein und auf einer Grundplatte durch entsprechende Passschrauben, die durch die Endstücke geführt werden, in Position gehalten sein. Damit ist der Vorteil verbunden, dass die erfindungsgemäße Testvorrichtung mit ihrer Modulbauweise äußerst flexibel ist und an jeden unterschiedlichen Schaltungstyp angepasst werden kann. Auch die Zahl der Modulbausteine und damit die Zahl der Außenkontakte eines zu testenden Bauteils werden durch diese Testvorrichtung in keiner Weise begrenzt oder vorgeschrieben. Vielmehr kann die Testvorrichtung für die unterschiedlichsten Schaltungstypen mit zwei Kontaktelementen bis zu mehreren Tausend Kontaktelementen ausgebaut werden. Dazu sind die Endstücke, die Zentrierbolzen und/oder die Passschrauben aus einem Chrom-Nickel-Stahl hergestellt, da sich Bauteile aus derartigen Stählen oxidationsfest und passgenau herstellen lassen.

[0031] Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Aufbau und die Konstruktion der vorgeschlagenen Testvorrichtung sich von heute käuflichen Testvorrichtungen durch ihre Modularität und ihre kurzen Signalwege unterscheidet. Bei der vorliegenden Erfindung ist der Sockel nicht aus einem Guss gefertigt, sondern pro Außenanschluss oder pro Außenanschlusspaar ist er in Module gegliedert. Diese Module können beliebig in der Anzahl und Anordnung variiert werden, aneinandergereiht werden oder gegenübergestellt werden. Durch die kürzeren Signalwege aufgrund des Wegfalls von zusätzlichen Adapterleiterplatten werden verminderte Imaginäranteile der Leitungsimpedanz in Bezug auf Induktivität und Kapazität erreicht. Durch den Wegfall einer Adapterleiterplatte sind höhere Versorgungsströme beim Einsatz der Testvorrichtungen möglich, die mehr als 20 Ampere betragen können.

[0032] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsformen mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erörtert.

[0033] **Fig. 1** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Testvorrichtung einer ersten Aus-

führungsform der Erfindung für Einzeltests und Vortests eines Testsockels,

[0034] **Fig. 2** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines zu testenden Bauteils mit Führungsrahmen,

[0035] **Fig. 3** zeigt eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht eines Testsockels einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

[0036] **Fig. 4** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines teilweisen Zusammenbaus des Testsockels der **Fig. 3**,

[0037] **Fig. 5** zeigt den vollständigen Zusammenbau des Testsockels der **Fig. 3**,

[0038] **Fig. 6** zeigt eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht einer Testsockelhälfte einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

[0039] **Fig. 7** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Testsockelhälfte mit Blick auf die Teststifte eines auf einem Eckstück aufgelegten Modulbausteins,

[0040] **Fig. 8** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Eckstücks einer Testsockelhälfte mit Blick auf die Federkontakte von acht aufeinander gestapelten Modulbausteinen.

[0041] **Fig. 9** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Testvorrichtung einer vierten Ausführungsform der Erfindung mit einem Testsockel für Funktions-Testserien von Bauteilen integrierter Schaltungen,

[0042] **Fig. 10** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht von zwei Kontaktplatten mit zwei Federkontakten zum gemeinsamen Kontaktieren und Verbinden eines einzelnen Außenkontaktes eines Bauteils mit Teststiften auf der Unterseite eines Testsockels,

[0043] **Fig. 11** zeigt eine schematische Seitenansicht eines Teils eines Modulbausteins mit Kontaktplatten, wie sie in **Fig. 10** gezeigt werden, mit Teststiften zu einer Prüfplatte,

[0044] **Fig. 12** zeigt eine schematische Seitenansicht einer Kontaktplatte,

[0045] **Fig. 13** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht von zwei Kontaktplatten zum gemeinsamen Kontaktieren und Verbinden eines einzelnen Außenkontaktes eines Bauteils mit Kontaktfedern auf der Unterseite des Testsockels,

[0046] **Fig. 14** zeigt eine schematische Seitenansicht eines Teils eines Modulbausteins mit Kontaktplatten, wie sie in **Fig. 13** gezeigt werden, mit Kontaktfedern zu einer Prüfplatte.

[0047] **Fig. 1** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Testvorrichtung **1** einer ersten Ausführungsform der Erfindung für Einzeltests und Vortests eines Testsockels. Mit dem Bezugszeichen **2** wird ein Bauteil einer integrierten Schaltung gekennzeichnet. Das Bezugszeichen **3** kennzeichnet den Testsockel, der in dieser Ausführungsform der Erfindung aus zwei Testsockelhälften **321** und **322** besteht. Das Bezugszeichen **5** kennzeichnet eine Vielzahl von Federkontakten auf dem Testsockel **3**

und das Bezugszeichen **6** kennzeichnet die Außenkontakte des zu testenden Bauteils eines Schaltungstyps. Das Bezugszeichen **7** kennzeichnet die einzelnen Außenkontaktpositionen, in denen jeweils ein Modulbaustein **8** angeordnet ist. Das Bezugszeichen **18** kennzeichnet Endstücke, wobei diese Ausführungsform der Erfindung vier Endstücke umfasst, nämlich 181, 182, 183 und 184, zwischen denen die Modulbausteine **8** angeordnet und passgenau eingesetzt sind.

[0048] Die vier Endstücke **181**, **182**, **183** und **184** tragen einen Rahmen **22**, der mit vier Passschrauben **341**, **342**, **343** und **344** mit den Endstücken verbunden ist und die gleichzeitig die beiden Sokkelhälften **321** und **322** auf einer Grundplatte **33** befestigen.

[0049] Das Bezugszeichen **23** kennzeichnet eine Schwenkvorrichtung, die um die Achse **40** schwenkbar ist und ein stabförmiges Bedienelement **37** aufweist, mit dem die Schwenkvorrichtung **23** mit einer gegenüberliegend auf dem Rahmen **22** angeordneten Schnappvorrichtung **24** in Eingriff bringbar ist. Die Schnappvorrichtung **24** weist eine U-förmige Klinke **36** auf, in die das stabförmige Bedienelement **37** einklinken kann.

[0050] Das Bezugszeichen **38** kennzeichnet einen Einsatz in der Schwenkvorrichtung **23**, der in einer Verriegelungsposition der Schwenkvorrichtung **23** mit der Schnappvorrichtung **24** das Bauteil **2** mit seinen Außenkontakten **6** auf die Federkontakte **5** der Modulbausteine **8** presst.

[0051] Der in **Fig. 1** gezeigte Rahmen **22** mit der Schwenkvorrichtung **23** und der Schnappvorrichtung **24** ist nur für Einzeltests sowie Funktionstests eines Testsockels **3** mit Musterbauteilen **2** von unterschiedlichen integrierten Schaltungstypen erforderlich. Für den Serientest in einer automatischen Testvorrichtung, die bei hohem Durchsatz an integrierten Schaltungen bei niedrigen Temperaturen bis  $-50^{\circ}\text{C}$  und bei hohen Temperaturen bis  $150^{\circ}\text{C}$  Funktionstests durchführt, wird lediglich der Testsockel in die automatische Testvorrichtung eingespannt beziehungsweise bei Schaltungstypwechsel, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten der Testsockel ausgewechselt. Die Aufbauten auf dem Rahmen **22** sind dann nicht mehr erforderlich.

[0052] Die Materialstärke **D** eines jeden der Modulbausteine **8** liegt zwischen 0,3 mm und 1 mm, so dass der Testsockel **3** beziehungsweise die Testvorrichtung **1** in dieser Ausführungsform ein Rastermaß für die Außenkontakte des elektronischen Bauteils von 0,3 bis 1 mm zum Testen aufnehmen kann. Die modulare Bauweise dieser Testvorrichtung **1** ermöglicht es, die Anzahl der Federkontakte auf der Oberseite des Testsockels sowie die Schrittweite oder das Rastermaß der Kontakte an die verschiedenen zu testenden Bauteile mit unterschiedlichen Schaltungstypen anzupassen und eine breite Palette von Testsockeln für unterschiedliche Bauteile zur Verfügung zu stellen. Dabei wird lediglich die Anzahl, Materialdicke und Struktur der Modulbausteine **8** an den

Schaltungstyp des jeweiligen Bauteils angepasst.

[0053] Zum Testen kann das zu testende Bauteil auf den Testsockel **3** aufgesetzt werden. Danach wird die Schwenkvorrichtung um die Achse **40** geschwenkt, so dass der Einsatz **38** der Schwenkvorrichtung auf das Bauteil **2** drücken kann, während das Bedienelement **37** mit der Schnappvorrichtung **24** in Eingriff gebracht wird. Der Einsatz **38** kann dabei gleichzeitig als Wärmeleiter ausgebildet sein, so dass eine intensive Kühlung oder intensive Erwärmung des zu testenden Bauteils und des Testsockels während der Testphase gewährleistet werden kann.

[0054] Andererseits können in den Modulbausteinen spezielle Federkontakte vorgesehen werden, welche die Rückseite des elektronischen Bauteils kontaktieren, um den Isolationswiderstand des Bauteilgehäuses zu den Außenkontakten zu prüfen. Schließlich kann in dieser Ausführungsform der Erfindung die Testvorrichtung so gestaltet werden, dass ein Isolationswiderstandstestblock **41** zwischen den beiden Testsockelhälften **321** und **322** angeordnet wird, der die Rückseite des zu testenden elektronischen Bauteils während der Testphase kontaktiert.

[0055] **Fig. 2** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines zu testenden Bauteils mit Führungsrahmen. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in **Fig. 1** werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert. Dieses elektronische Bauteil **2** eines integrierten Schaltkreises weist lediglich sechs Außenkontakte **6** auf. Aufgrund der minimalen Größe dieses Bauteils ist ein Führungsrahmen **39** vorgesehen, in den das elektronische Bauteil **2** zur Erleichterung der Handhabung vor dem Test eingelegt werden kann. Der Führungsrahmen **39** weist zwei Zentrierbolzen **42** auf, die passgenau in entsprechende Zentrierbohrungen der Endstücke eines Testsockels eingeführt werden können.

[0056] **Fig. 3** zeigt eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht eines Testsockels **3** einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den **Fig. 1** und **2** werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0057] Der Testsockel **3** wird durch zwei Eckstücke **181** und **182** zusammengehalten. Dazu stehen aus dem Eckstück **181** vier Zentrierbolzen **17** heraus, die mit Passöffnungen **16** der Modulbausteine **8** zusammenwirken und eine genaue Positionierung und Stapelung der Modulbausteine **8** auf dem Eckstück **181** gewährleisten. Das zweite Eckstück **182** weist entsprechende Passöffnungen **16** auf und kann für den Zusammenbau des Testsockels **3** auf die Zentrierbolzen **17** des Eckstückes **181** geschoben werden.

[0058] Zur Fixierung der beiden Eckstücke mit den dazwischenliegenden oder dazwischen angeordneten Modulbausteinen **8** sind auf den Führungsbolzen **17** an ihren freistehenden Enden Ringnuten vorgesehen, über die nach der Stapelung von Modulbausteinen **8** und zweitem Eckstück **182** Spreizfederscheiben zur Arretierung und Fixierung geschoben werden

können. Außerdem weisen die Eckstücke **181** und **182** Zentrierbohrungen **43** auf, in die zum Testen der Führungsrahmen **39** mit seinen Zentrierbolzen **42** zum Testen des vom Führungsrahmen **39** gehaltenen elektronischen Bauteils **2** eingeführt werden kann. Entsprechend der sechs paarweise angeordneten Außenkontakte **6** des elektronischen Bauteils **2** sind drei Modulbausteine für jedes der drei Paare von Außenkontakten **6** vorgesehen.

[0059] In **Fig. 3** werden drei unterschiedlich konstruierte Modulbausteine **81**, **82** und **83** dargestellt. Zum Testen des elektronischen Bauteils **2** werden entweder drei Modulbausteine des Typs **81** oder drei Modulbausteine des Typs **82** oder drei Modulbausteine des Typs **83** eingesetzt. Von dem Modulbaustein **81** sind lediglich die Hauptfunktionsträger des Modulbausteins dargestellt. Dieses sind einmal die Federkontaktspitzen **5**, die aus dem Modulbaustein angepasst an die Schrittweite der Außenkontakte und den Abstand von zwei Außenkontakten eines Außenkontaktpaares des Bauteils angeordnet sind und aus dem Modulbaustein **81** federelastisch herausragen. Zum anderen sind es die Vierkantstifte **49**, die als Kontaktelemente **4** der Unterseite des Testsockels **3** mit den Federkontakten **5** der Oberseite des Testsockels **3** elektrisch verbunden sind und starr nach unten aus dem Modulbauteil **81** zum Einsatz in die Prüfplatte **47** herausragen. Und schließlich sind mit dem Modulbaustein **81** die Lage und Größe der Passöffnungen **60** gekennzeichnet, die mit den Zentrierbolzen **17** des Endstückes **181** zusammenwirken.

[0060] Mit dem Modulbaustein **82** der **Fig. 3** wird die Verbindung zwischen den starren Vierkantstiften **49** und den elastischen Federkontakten **5** dargestellt. Diese Verbindung zwischen den Vierkantstiften **49** und den Federkontakten **5** wird im wesentlichen durch eine Kontaktplatte **15** erreicht, wobei jeder der Vierkantstifte **49** mit einer derartigen Kontaktplatte **15** verbunden ist, die aus drei Abschnitten besteht, einem Halteabschnitt **14**, der den Vierkantstift **49** hält und mit einem Federabschnitt **13** verbunden ist, wobei der Federabschnitt **13** in einen Kontaktabschnitt **12** übergeht, der an seinem freien Ende den Federkontakt **5** aufweist. Der Federabschnitt **13** bewirkt eine Federkraft der Federkontakte **5** auf einen Außenkontakt eines elektronischen Bauteils von 38 bis 50 g. Dazu wird eine Kontaktplatte eingesetzt, die eine Federbronze, wie Berilliumbronze, aufweist.

[0061] Während der Halteabschnitt **14** in einer Aussparung einer Trägerplatte **8** passgenau angeordnet ist, ist für den Federabschnitt **13** eine Spielpassung in der Aussparung der Trägerplatte **10** vorgesehen, so dass der Federkontakt zwischen 0,2 und 0,3 mm federnd nachgeben kann. In dieser Ausführungsform des Modulbausteins **82** ist der Federabschnitt **13** der Kontaktplatte **15** als Spiralfederbogen ausgebildet, an den sich ein relativ steifer Arm **44** anschließt, der den Federkontakt **5** trägt. Für jeden der Außenkontakte **6** des elektronischen Bauteils sind zwei Federkontakte **5** vorgesehen, um eine sichere Kontaktie-

rung zu ermöglichen. Die Spitze des Federkontaktes ist mit einem Edelmetall wie Gold beschichtet, um den Kontaktwiderstand zu minimieren und sicherzustellen, dass der Federkontakt weder erodiert noch oxidiert. Jedoch verschmutzen die Federkontakte durch Migration der Metalle wie Zinn und Blei der zu testenden Außenkontakte.

[0062] Der Halteabschnitt **14** der Kontaktplatte **15**, der in den Vierkantstift **49** übergeht, welcher aus der Trägerplatte **10** herausragt, ist gegen Verschieben zusätzlich durch eine Passöffnung **25** gesichert. In diese Passöffnung **25** ragt ein angepasster Vorsprung **26** der Trägerplatte hinein, wodurch ein Verschieben der Kontaktplatte beim Einführen der Vierkantstifte **49** in entsprechende Steckbuchsen **20** der Prüfplatte **47** verhindert wird. Die Dicke **D** des Modulbausteins **82** entspricht der Dicke **D** der isolierenden Trägerplatte **10**.

[0063] Eine dritte Ausführungsform eines Modulbausteins **8** wird mit dem Modulbaustein **83** gezeigt, der neben den bereits erläuterten Kontaktplatten des Modulbausteins **82** zwei weitere Kontaktplatten aufweist. Diese Kontaktplatten sorgen für zwei zusätzliche Federkontakte, die beispielsweise zur Isolationswiderstandsmessung gegen den Boden des elektronischen Bauteils **2** drücken können. Die Federkraft dieser zentralen Federkontakte **5** wird durch eine Federspange **30** im Federabschnitt **13** der Kontaktplatte **15** aufgebracht. Anstelle einer Federspange kann auch S-förmiges Federelement **50** eingesetzt werden, wie es in **Fig. 12** gezeigt wird.

[0064] Eine derartige Federspange hat gegenüber einem Spiralbogen **29** den Vorteil einer kompakteren Bauweise und kann mit einer größeren Federkonstanten ausgestattet werden, so dass ein höherer Federdruck auf die Unterseite des zu testenden elektronischen Bauteils ausgeübt wird. Die Kontaktplatte **15** dieser mit Federspangen **30** ausgestatteten Kontaktplatte weisen ebenfalls drei Abschnitte auf, nämlich einen Kontaktabschnitt **12**, dessen Ende den Federkontakt **5** bildet, einen Federabschnitt **13** mit der Federspange **30** und einen Halteabschnitt **14**, der das Kontaktelement **4** fixiert. Bei dem Zusammenbau der einzelnen Modulbausteine **8** mit den Eckstücken **18** zu einem Testsockel **3** können die drei Modulbausteine **81**, **82** und **83** auch gemischt eingesetzt werden, je nach Anforderung an das Testverfahren. Die Kontaktelemente **4** in Form von Vierkantstiften **49** sind von Modulbaustein **8** zu Modulbaustein **8** versetzt angeordnet, um eine ausreichende Spannungsfestigkeit zwischen den Kontaktelementen zu gewährleisten. Entsprechend sind die Steckbuchsen **35** auf der Prüfplatte **47** zur Aufnahme des zusammengebauten Testsockels **3** entsprechend versetzt angeordnet.

[0065] **Fig. 4** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines teilweisen Zusammenbaus des Testsockels der **Fig. 3**. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0066] Für den in **Fig. 4** teilweise zusammengesetzten Testsockel wurden drei Modulbausteine **82**, wie sie in **Fig. 2** gezeigt werden, zusammengesetzt. Der Unterschied zwischen den einzelnen Modulbausteinen besteht lediglich darin, dass die Vierkantstifte **49** von Modulbaustein **8** zu Modulbaustein **8** zur Erhöhung der Spannungsfestigkeit versetzt angeordnet sind. Die drei Modulbausteine **82** sind auf die Zentrierbolzen **17** des Endstückes **181** passgenau aufgesetzt und bilden paarweise angeordnete Federkontakte **5**, die dem zu testenden Bauteil **2** in ihrer Anzahl und ihrer Schrittweite angepaßt sind.

[0067] **Fig. 5** zeigt den vollständigen Zusammenbau des Testsockels **3** der **Fig. 3**. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert. Durch Einbringen oder Andrücken der Kontaktelemente **4**, die in den **Fig. 3, 4, 6** bis **14** gezeigt werden, in die Steckbuchsen der Prüfplatte **47** beziehungsweise durch Andrücken der Kontaktelemente auf Umverdrahtungsstrukturen der Prüfplatte **47** wird der Testsockel mit Leiterbahnen der Prüfplatte **47** verbunden und es können an die Prüfplatte **47** entsprechende Testgeräte angeschlossen werden.

[0068] **Fig. 6** zeigt eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht einer Testsockelhälfte **32** einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0069] Diese Testsockelhälfte weist insgesamt zwanzig Modulbausteine **8** auf, die mit Hilfe der Zentrierbolzen **17** über Schraubverbindungen **19** gestapelt und zusammengehalten werden können. Die Kontaktplatte **15** ist im Bereich des Halteabschnitts **14** unterschiedlich zur Ausführungsform der **Fig. 3** gestaltet. Der Halteabschnitt **14** wird nämlich in dieser Ausführungsform nicht durch Passöffnungen im Halteabschnitt selbst in der strukturierten Aussparung **11** der isolierenden Trägerplatte **10** gehalten, sondern durch eine Arretierungsfahne **27** des Halteabschnitts **14**, die in eine angepasste Aussparung **28** der Trägerplatte **10** eingreift. Die Trägerplatte **10** kann aus Polyimid, Polyethylen, Polypropylen, Polytetrafluorethylen und/oder einem Epoxidharz hergestellt sein, wobei zur Erhöhung ihrer Stabilität eine Verstärkung durch keramische oder durch Glasfasern vorgesehen werden kann.

[0070] Der Federabschnitt **13** der Kontaktplatte ist wiederum ein Spiralfederbogen, der über den starren Arm **44** mit dem Federkontakt **5** verbunden ist. Die Materialstärke **D** der Trägerplatte entspricht der Materialstärke der Modulbausteine **8** und liegt zwischen **0,3** und **1** mm. Im Bereich der strukturierten Aussparung **11** ist die Trägerplatte auf eine Materialstärke von bis zu **0,05** mm abgearbeitet worden, um die Kontaktplatte **15** in der Aussparung unterzubringen. Die minimale Materialstärke im Bereich der Aussparung

von **0,05** ist derart gewählt, dass noch eine sichere Isolierung zu den benachbarten Kontaktplatten durch die Trägerplatte gewährleistet ist. Die in **Fig. 6** gezeigte Testsockelhälfte **32** mit einem Stapel **31** aus Modulbausteinen **8** kann auch als Testsockelviertel eingesetzt werden für Bauteile, die nicht nur an zwei Seitenkanten Außenkontakte aufweisen, sondern auf allen vier Kanten des elektronischen Bauteils Außenkontakte aufweisen.

[0071] **Fig. 7** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Testsockelhälfte **32** mit Blick auf die Kontaktelemente **4** eines auf ein Eckstück **18** aufgelegten Modulbausteins **8**. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0072] Das Eckstück **18** weist zwei Zentrierbolzen **17** auf, auf die der Modulbaustein **8** passgenau gesteckt werden kann. Die aus dem Modulbaustein herausragenden Kontaktelemente **4** werden durch den Halteabschnitt **14** gehalten und vor einem Verschieben durch eine Arretierungsfahne **27**, die passgenau in einer Aussparung **28** angeordnet ist, fixiert. Während der Halteabschnitt **14** somit lokal festgelegt ist, kann der Federabschnitt **13**, der aus einem Spiralbogen besteht, aufgrund einer entsprechenden Spielpassung verformt werden. Durch diese Spielpassung des Federabschnitts ist es möglich, dass der nach außen herausragende Federkontakt **5**, auf den der Außenkontakt des zu testenden elektronischen Bauteils mit integrierter Schaltung aufzulegen ist, federelastisch nachgibt. Die Restmaterialstärke **d** der isolierenden Trägerplatte **10** des Modulbausteins **8** ist im Bereich der strukturierten Aussparungen **11** größer als **0,05** mm.

[0073] **Fig. 8** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Endstücks **18** einer Testsockelhälfte **32** mit Blick auf die Federkontakte von acht aufeinandergestapelten Modulbausteinen **8**. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0074] Die **Fig. 8** zeigt eine dichte Packung von Modulbausteinen und damit eine dichte Packung von Federkontakten **5**, die um **0,2** bis **0,3** mm aus dem jeweiligen Modulbaustein herausragen. Dieser herausragende Abschnitt entspricht der Spielpassung, die der Kontaktabschnitt und der Federabschnitt der Kontaktplatte **15** in der Aussparung **11** der isolierenden Trägerplatte **10** aufweist. Der Halteabschnitt ist ähnlich geformt und fixiert durch eine Arretierungsfahne **27**, wie in den **Fig. 7** und **6**. Mit **Fig. 8** wird die Flexibilität des erfindungsgemäßen Testsockels gezeigt und die Stapelfähigkeit der Modulbausteine **8** demonstriert. Die Federelemente können aus Federbronze wie Berilliumbronze hergestellt sein, die sich als zuverlässiger Werkstoff für dauerelastische Einsätze bewährt hat. Um eine Kontaktgabe der Federkontakte **5** zu sichern, ist die Oberfläche der Federkontakte in dem Kontaktbereich zu den Außenkon-



takten eines zu testenden Bauteiles mit einer Edelmetallbeschichtung versehen.

[0075] **Fig. 9** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Testvorrichtung einer vierten Ausführungsform der Erfindung mit einem Testsockel **3** für Funktions-Testserien von Bauteilen **2** integrierter Schaltungen. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0076] Die vierte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von den ersten drei Ausführungsformen der Erfindung dadurch, dass die beiden Endstücke **18**, die den Stapel **31** aus Modulbausteinen **8** zusammenhalten, im zusammengebauten Zustand in einen Gehäuserahmen **20** einsetzbar sind, der zur Aufnahme der Endstücke **18** mit den Modulbausteinen **8** eine Aussparung **21** in dem Gehäuserahmen **20** aufweist.

[0077] Ein weiterer Unterschied besteht in der äußeren Kontur der Modulbausteine **8**. Während die Oberseite des Modulbaustapels in den ersten drei Ausführungsformen eine mittige Vertiefung aufweist, in der ein zu testendes Bauelement platziert werden kann, ist in dieser vierten Ausführungsform der Erfindung ein glatter oberer Rand vorgesehen, aus dem die Federkontakte **5** herausragen, so dass ein zu testendes elektronisches Bauteil **2** nicht in eine Mulde einzusetzen ist, sondern einfach flach auf den Testsockel aufgesetzt werden kann. Dies hat den Vorteil, dass ein schneller Wechsel beim automatischen Platzieren der zu testenden Bauteile bei Serienfunktionstest erfolgen kann und somit die Testkosten vermindert werden.

[0078] Ein weiterer Unterschied dieser vierten Ausführungsform der Erfindung gegenüber den vorhergehenden Ausführungsformen besteht darin, dass die Prüfplatte **47** beabstandet von der Unterseite **51** des Stapels **31** von Modulbausteinen angeordnet ist, wobei Abstandshalter **53** einen definierten Abstand sichern. Mit diesem Abstand zwischen der Unterseite des Testsockels und der Oberseite der Prüfplatte **47** wird gewährleistet, dass der Testsockel **3**, der mit extremen Temperaturen bei Serientests in einer automatischen Testvorrichtung belastet wird, thermisch von der Prüfplatte entkoppelt ist. Die Vierkantstifte **49**, wie sie in den vorhergehenden drei Ausführungsformen dargestellt werden, werden für die vierte Ausführungsform, die in **Fig. 9** gezeigt wird, durch Teststifte **9** verlängert, so dass sie einerseits den entstehenden Abstand durch die Abstandshalter **53** überbrücken können und andererseits in den Steckbuchsen **35** der Prüfplatte **47** eingeführt werden können.

[0079] Weitere Details dieser vierten Ausführungsform der Erfindung werden mit den **Fig. 10** bis **14** erläutert. Diese Figuren zeigen insbesondere Unterschiede in der Strukturierung und Gestaltung der Kontaktplatten **15** und der Kontaktelemente **4**, die einmal in starrer Form als Stifte **9** ausgeführt sein können, wie es in den **Fig. 9** bis **12** gezeigt ist, oder

als Kontaktfeder **45**, wie es in den **Fig. 13** und **14** gezeigt wird.

[0080] **Fig. 10** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht von zwei Kontaktplatten mit zwei Federkontakten **5** zum gemeinsamen Kontaktieren und Verbinden eines einzelnen Außenkontaktes eines Bauteils mit Teststiften **9** auf der Unterseite eines Testsockels. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0081] Bei dieser vierten Ausführungsform der Erfindung sind zwei Kontaktplatten **15** derart benachbart angebracht, dass sie mit ihren Federkontakten **5** gleichzeitig einen Außenkontakt eines elektronischen Bauteils kontaktieren können. Der Spiralbogen **29** des Federabschnitts **13** wird im Halteabschnitt **14** von einer parallel zur Unterkante des Testsockels angeordneten Arretierungsfahne **27** gehalten. Der Federabschnitt **12**, der in seiner Ausrichtung durch die Arretierungsfahne **27** gehalten wird, geht über in einen Kontaktabschnitt **12**, der nach außen die Federkontakte **5** aufweist und innerhalb der Aussparung einer Isolierplatte Federarme **44** aufweist, die einen größeren Querschnitt besitzen als der Querschnitt der Spiralbogenteile des Federabschnitts. Die Arretierungsfahne **27** liefert in der angepassten nicht gezeigten Aussparung einer isolierenden Trägerplatte das Widerlager für den Federabschnitt und gleichzeitig hält sie den Halteabschnitt bereit, von dem aus Vierkantstifte **49** aus der Unterseite des Testsockels herausragen und einen viereckigen Querschnitt aufweisen. Zur Verlängerung dieser viereckigen Querschnitte wird auf den Vierkantstift **49** eine zylindrische Hülse **52** kraftschlüssig aufgedrückt, so dass der Teststift **9** den starren Vierkantstift **49** der Arretierungsfahne **27** verlängert.

[0082] Jede Arretierungsfahne **27** kann in dieser Ausführungsform der Erfindung sieben Vierkantstifte **49** aufweisen, wobei in dieser Ausführungsform nach **Fig. 10** lediglich eine Position der möglichen sieben Positionen mit einem Vierkantstift **49** versehen ist. Und die anderen 6 Vierkantstifte wahlweise entfernt sind.

[0083] **Fig. 11** zeigt eine schematische Seitenansicht eines Teils eines Modulbausteins **8** mit Kontaktplatte **15**, wie sie in **Fig. 10** gezeigt wird, mit Teststiften **9** zu einer Prüfplatte **47**. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0084] In diesem Ausführungsbeispiel sind wieder zwei Kontaktplatten für einen Außenkontakt **6** in einer Außenkontaktposition **7** vorgesehen. Der Außenkontakt **6** ist hier mit zwei Federkontakten **5** von zwei voneinander isolierten Kontaktplatten **15** versehen, so dass eine der Kontaktplatten ein Testsignal zur Verfügung stellt, während die andere Kontaktplatte überprüft, ob das Testsignal am Außenkontakt **6** ansteht. Von den vier Vierkantkontakten **49**, die jeder

Kontaktplatte dieses Ausführungsbeispiels zur Verfügung stehen, sind lediglich jeweils zwei durch Teststifte **9** verlängert, so dass sie die Testbuchsen **35** der Prüfplatte **47** in einem Abstand  $a$  von der Unterseite **51** des Testsockels **3** erreichen. Dieser Abstand  $a$  dient der thermischen Entkopplung von Prüfplatte und Unterkante Stecksockel. Die Unterseite des Testsockels **51** kann zusätzlich eine thermische Isolierschicht beispielsweise aus Styropor aufweisen. Umverdrahtungsleitungen **55** einer Umverdrahtungsstruktur können die Unterseite der Prüfplatte bilden, um Signale an die Teststifte **9** heranzuführen.

[0085] **Fig. 12** zeigt eine schematische Seitenansicht einer Kontaktplatte. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0086] Die Kontaktplatte **15** hat als Federabschnitt **13** ein S-förmiges Federelement. Dieses S-förmige Federelement kann kompakter als eine Federstange dargestellt werden und wird von einer Arretierungsfahne **27** in Position in einer Aussparung einer isolierenden Trägerplatte gehalten. Die Kontaktelemente **4** sind in dieser Ausführungsform der Erfindung Vierkantstifte **49**, die in eine zylindrische Hülse eines Teststiftes **9**, der in **Fig. 10** gezeigt wird, eingeführt und damit verlängert werden kann. Derartige S-förmige Federelemente werden vorzugsweise zur Kontaktierung der Unterseite des zu testenden elektronischen Bauteils eingesetzt, um dadurch den Isolationswiderstand zwischen dem Bodenbereich eines elektronischen Bauteils und den unterschiedlichen Außenkontakten festzustellen. Dazu drückt das S-förmige Federelement mit seinem Federkontakt **5** gegen die Unterseite des zu testenden elektronischen Bauteils.

[0087] **Fig. 13** zeigt eine schematische perspektivische Ansicht von zwei Kontaktplatten **15** zum gemeinsamen Kontaktieren und Verbinden eines einzelnen Außenkontaktes eines Bauteils mit Kontaktfedern **45** auf der Unterseite eines Testsockels. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0088] Die Kontaktfedern **45** ragen aus der Unterseite eines Testsockels heraus und sind in dieser Ausführungsform der Erfindung als Spreizfedern **46** ausgebildet, die sich von einer Arretierungsfahne **27** des Halteabschnitts **14** der Kontaktplatte **15** erstrecken. Diese Kontaktfedern **45** können unmittelbar auf eine Metallstruktur einer Prüfplatte **47** zur Kontaktierung einer Umverdrahtungsstruktur **56** gepresst werden.

[0089] **Fig. 14** zeigt eine schematische Seitenansicht eines Teils eines Modulbausteins **8** mit Kontaktplatten **15**, wie sie in **Fig. 13** gezeigt werden, mit Kontaktfedern **45** zu einer Prüfplatte **47**. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0090] In diesem Ausführungsbeispiel sind wieder zwei Kontaktplatten für einen Außenkontakt **6** in einer Außenkontaktposition **7** eines zu testenden Bauteils **2** vorgesehen. Der Außenkontakt **6** ist hier mit zwei Federkontakten **5** von zwei voneinander isolierten Kontaktplatten **15** in Kontakt, so dass eine der Kontaktplatten ein Testsignal zur Verfügung stellt, während die andere Kontaktplatte überprüft, ob das Testsignal am Außenkontakt **6** ansteht. Anstelle der in **Fig. 11** gezeigten Vierkantkontakte weist jede der Kontaktplatten **15** eine Kontaktfeder **45** auf, die unmittelbar auf eine Umverdrahtungsleitung einer Prüfplatte **47** gepresst wird, so dass sich die Signalwege verkürzen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Testvorrichtung
<b>2</b>	Bauteil
<b>3</b>	Testsockel
<b>4</b>	Kontaktelement
<b>5</b>	Federkontakt
<b>6</b>	Außenkontakte eines Schaltungstyps
<b>7</b>	Außenkontaktposition
<b>8</b>	Modulbaustein
<b>9</b>	Teststift
<b>10</b>	isolierende Trägerplatte
<b>11</b>	strukturierte Aussparung
<b>12</b>	Kontaktabschnitt
<b>13</b>	Federabschnitt
<b>14</b>	Halteabschnitt
<b>15</b>	Kontaktplatte
<b>16</b>	Passöffnungen
<b>17</b>	Zentrierbolzen
<b>18</b>	Endstücke
<b>19</b>	Schraubverbindung
<b>20</b>	Gehäuserahmen
<b>21</b>	Aussparung im Gehäuserahmen
<b>22</b>	Rahmen
<b>23</b>	Schwenkvorrichtung
<b>24</b>	Schnappvorrichtung
<b>25</b>	Passöffnung im Halteabschnitt
<b>26</b>	Vorsprung
<b>27</b>	Arretierungsfahne
<b>28</b>	angepasste Aussparung
<b>29</b>	Spiralbogen
<b>30</b>	Federspange
<b>31</b>	Stapel
<b>32</b>	Testsockelhälfte
<b>33</b>	Grundplatte
<b>34</b>	Passschraube durch Eckstücke
<b>35</b>	Steckbuchsen
<b>36</b>	Klinke
<b>37</b>	Bedienelement
<b>38</b>	Einsatz
<b>39</b>	Führungsrahmen
<b>40</b>	Achse
<b>41</b>	Isolationswiderstands-Testblock
<b>42</b>	Zentrierbolzen –
<b>43</b>	Zentrierbohrung

<b>44</b>	Arm
<b>45</b>	Kontaktfeder auf der Unterseite des Testsockels als Kontaktelement
<b>46</b>	Spreizfeder auf der Unterseite des Testsockels
<b>47</b>	Prüfplatte
<b>48</b>	Oberseite des Testsockels
<b>49</b>	Vierkantstift
<b>50</b>	S-förmiges Federelement
<b>51</b>	Unterseite des Testsockels
<b>52</b>	zylindrische Hülse
<b>53</b>	Abstandshalter
<b>54</b>	thermische Isolationsschicht
<b>55</b>	Umverdrahtungsleitung
<b>56</b>	Umverdrahtungsstruktur
<b>181,</b>	
<b>182,</b>	
<b>183,</b>	
<b>184</b>	Endstücke
<b>321,</b>	
<b>322</b>	Testsockelhälften
<b>341,</b>	
<b>342,</b>	
<b>343,</b>	
<b>344</b>	Passschrauben
<b>a</b>	Abstand zwischen Testsockel und Prüfplatte
<b>s</b>	Materialstärke der Kontaktplatte
<b>D</b>	Materialstärke des Modulbauteils
<b>d</b>	Materialstärke der Trägerplatte im Bereich der Aussparungen

### Patentansprüche

1. Testvorrichtung für Bauteile (2) integrierter Schaltungen mit einem Testsockel (3), aus dem Kontaktelemente (4) auf einer Unterseite des Testsockels herausragen und mit Federkontakten (5), die aus einer der Unterseite des Testsockels gegenüberliegenden Oberseite des Testsockels herausragen und mit den Außenkontakten (6) eines zu testenden integrierter Schaltungstyps elektrisch kontaktierbar sind, wobei für jede Außenkontaktposition (7) des Schaltungstyps ein Modulbaustein (8) mit mindestens einer elektrisch leitenden Kontaktplatte (15) und mit einer isolierenden Trägerplatte (10) vorgesehen ist, wobei die Kontaktplatte (15) in einer strukturierten Aussparung (11) der Trägerplatte (10) angeordnet ist und wobei die Kontaktplatte mindestens einen Kontaktabschnitt (12), einen Federabschnitt (13) und einen Halteabschnitt (14) mit mindestens einem der aus der Unterseite des Testsockels (3) herausragenden Kontaktelemente (4) hält und wobei alle Modulbausteine (8) für den vorgegebenen integrierten Schaltungstyp zu dem Testsockel (3) aus mindestens einem Stapel von Modulbausteinen (8) zusammengebaut sind.

2. Testvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, dass der Modulbaustein (8) für jeden Außenkontakt (6) zwei voneinander isoliert in zwei Aussparungen (11) angeordnete Kontaktplatten (15) mit jeweils zwei Federkontakten (5) aufweist, die beim Testen mit einem einzelnen Außenkontakt (6) verbunden sind.

3. Testvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Kontaktplatte (15) in dem Federabschnitt (13) der Kontaktplatte (15) einen Spiralfederbogen (29) aufweist.

4. Testvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Kontaktplatte (15) in dem Federabschnitt (13) der Kontaktplatte (15) eine Federspange (30) aufweist.

5. Testvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Kontaktplatte (15) in dem Federabschnitt (13) der Kontaktplatte (15) ein S-förmiges Federelement.

6. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das aus der Unterseite herausragende Kontaktelement (4) mindestens einen starren Teststift (9) aufweist.

7. Testvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das aus der Unterseite herausragende Kontaktelement (4) mindestens eine Kontaktfeder (45) aufweist.

8. Testvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfeder (45) auf der Unterseite des Testsockels (3) als Spreizfeder (46) ausgebildet ist und federelastisch von dem Halteabschnitt (14) der Kontaktplatte (15) weggespreizt ist.

9. Testvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Halteabschnitt (14) mehrere starre Kontaktelemente aufweist, die als Vierkantstifte (49) aus der Unterseite des Testsockels (3) herausragen und bis auf einen, der mit einem zylindrischen Teststift (9) kraftschlüssig verbunden und verlängert ist, gekürzt sein können.

10. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktelemente (4) der einzelnen Modulbausteine (8) auf der Unterseite des Testsockels (3) versetzt zueinander angeordnet sind.

11. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktelemente (4) mit einer Umverdrahtungsstruktur auf einer Prüfplatte (47) über Kontaktfedern (45) elektrisch verbunden sind.

12. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktelemente (4) über zylindrisch Teststifte mit einer Umverdrahtungsstruktur auf einer Prüfplatte (47) über Steckbuchsen (35) verbunden sind.

13. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Modulbaustein (8) eine Materialstärke (D) zwischen 0,3 mm und 1 mm aufweist.

14. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Trägerplatte (10) eine Gesamtmaterialstärke (D) zwischen 0,3 mm und 1 mm und eine minimale Materialstärke (d) im Bereich der Aussparungen (11) für die mindestens eine Kontaktplatte (15) von größer gleich 0,05 mm aufweist.

15. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktplatte (15) eine Materialstärke (s) von 0,050 bis 0,750 mm aufweist.

16. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Kontaktplatte (15) in dem Halteabschnitt (14) eine Passöffnung (25) aufweist, in die ein angepasster Vorsprung (26) der Trägerplatte (10) eingreift.

17. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Kontaktplatte (15) in dem Halteabschnitt (14) eine Arretierfahne (27) aufweist, die in eine angepasste Aussparung (28) der Trägerplatte (10) eingreift.

18. Testvorrichtung nach einem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Kontaktplatte (15) in dem Kontaktabschnitt (12) der Kontaktplatte (15) eine Spielpassung gegenüber der strukturierten Aussparung (11) der Trägerplatte (10) von 0,2 bis 0,3 mm aufweist, um eine entsprechende Kontaktfederauslenkung des Kontaktabschnitts (12) zuzulassen.

19. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Modulbaustein (8) mindestens zwei Passöffnungen (16) aufweist, durch die Zentrierbolzen (17) führen, die zwei Endstücke (18) miteinander verbinden, wobei die Endstücke (18) und die Zentrierbolzen (17) die Modulbausteine (8) passgenau gestapelt zu einem Testsockel (3) zusammenhalten.

20. Testvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass Zentrierbolzen (17) mit einem der Endstücke (18) verbunden sind und das zweite der Endstücke (18) über Schraubverbindungen (19)

halten.

21. Testvorrichtung nach Anspruch 19 oder Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Endstücke (18) für einzelne Vortests des Testsockels einen Rahmen (22) tragen, der seinerseits eine Schwenkvorrichtung (23) aufweist, die auf ein zu testendes Bauteil (2) mit integrierter Schaltung unter Federkontaktgabe zwischen den Außenkontakten (6) des zu testenden Bauteils (2) und den Federkontakten (5) auf der Oberseite (48) des Testsockels (3) schwenkbar ist.

22. Testvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (22) für Vortests eine der Schwenkvorrichtung (23) gegenüberliegende Schnappvorrichtung (24) aufweist, mit der die Schwenkvorrichtung (23) zur Fixierung des zu testenden Bauteils (2) bei Vortests in Eingriff bringbar ist.

23. Testvorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnappvorrichtung für Vortests eine U-förmige Klinke (36) aufweist, mit der ein stabförmiges Bedienelement (37) der Schwenkvorrichtung (23) in einer Verriegelungsposition der Testvorrichtung (1) in Eingriff steht.

24. Testvorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkvorrichtung (23) für Vortests einen Einsatz (38) aufweist, welcher der Kontur des zu testenden Bauteils (2) angepaßt ist und in der Verriegelungsposition der Testvorrichtung (1) das Bauteil (2) mit seinen Außenkontakten (6) auf die Kontaktplatte (15) des Testsockels (3) presst.

25. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Testvorrichtung (1) vier Endstücke (18) und zwei Stapel (31) aus Modulbausteinen (8) aufweist, wobei jeder Stapel (31) aus Modulbausteinen (8) eine Testsockelhälfte (32) bildet, wobei die beiden Testsockelhälften (32) einander gegenüberliegend angeordnet sind und auf einer Grundplatte (33) in Position von jeweils einer durch jedes Endstück (18) geführten Passschraube (34) gehalten sind.

26. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Testvorrichtung (1) eine Prüfplatte (47) mit Steckbuchsen (35) zur Aufnahme der Teststifte (4) der einzelnen Modulbausteine (8) aufweist.

27. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Material der Trägerplatte (10) Polyimid, Polyethylen, Polypropylen oder ein Epoxidharz aufweist.

28. Testvorrichtung nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktplatte (1) eine Federbronze aufweist und im Kontaktabschnitt (12) eine Beschichtung aus einem Edelmetall, vorzugsweise einer Kontaktgoldlegierung aufweist.

29. Testvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Endstücke (18), die Zentrierbolzen (17) und/oder Passschrauben (34) einen Chrom-Nickel-Stahl aufweisen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



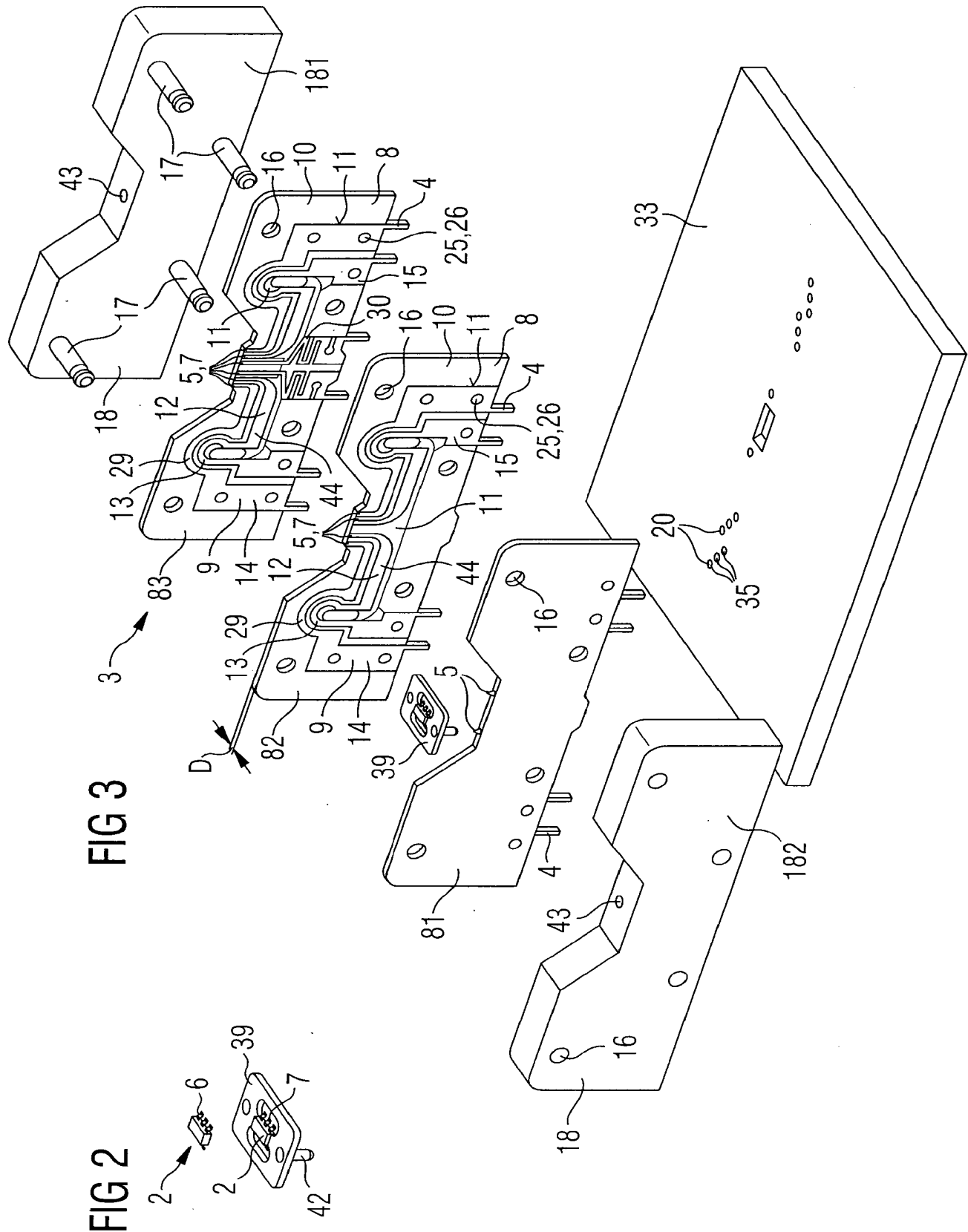


FIG 4

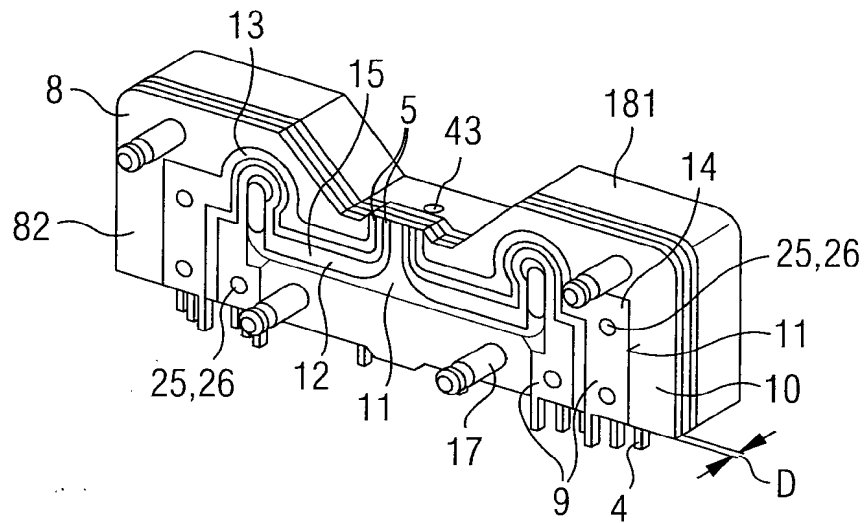


FIG 5

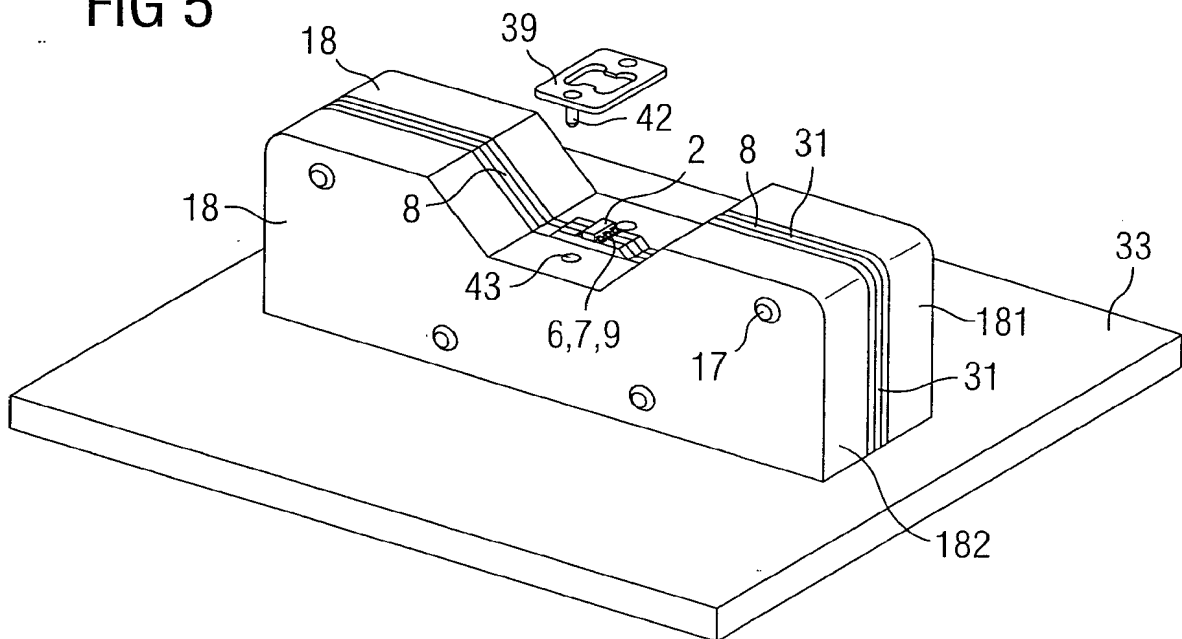




FIG 6

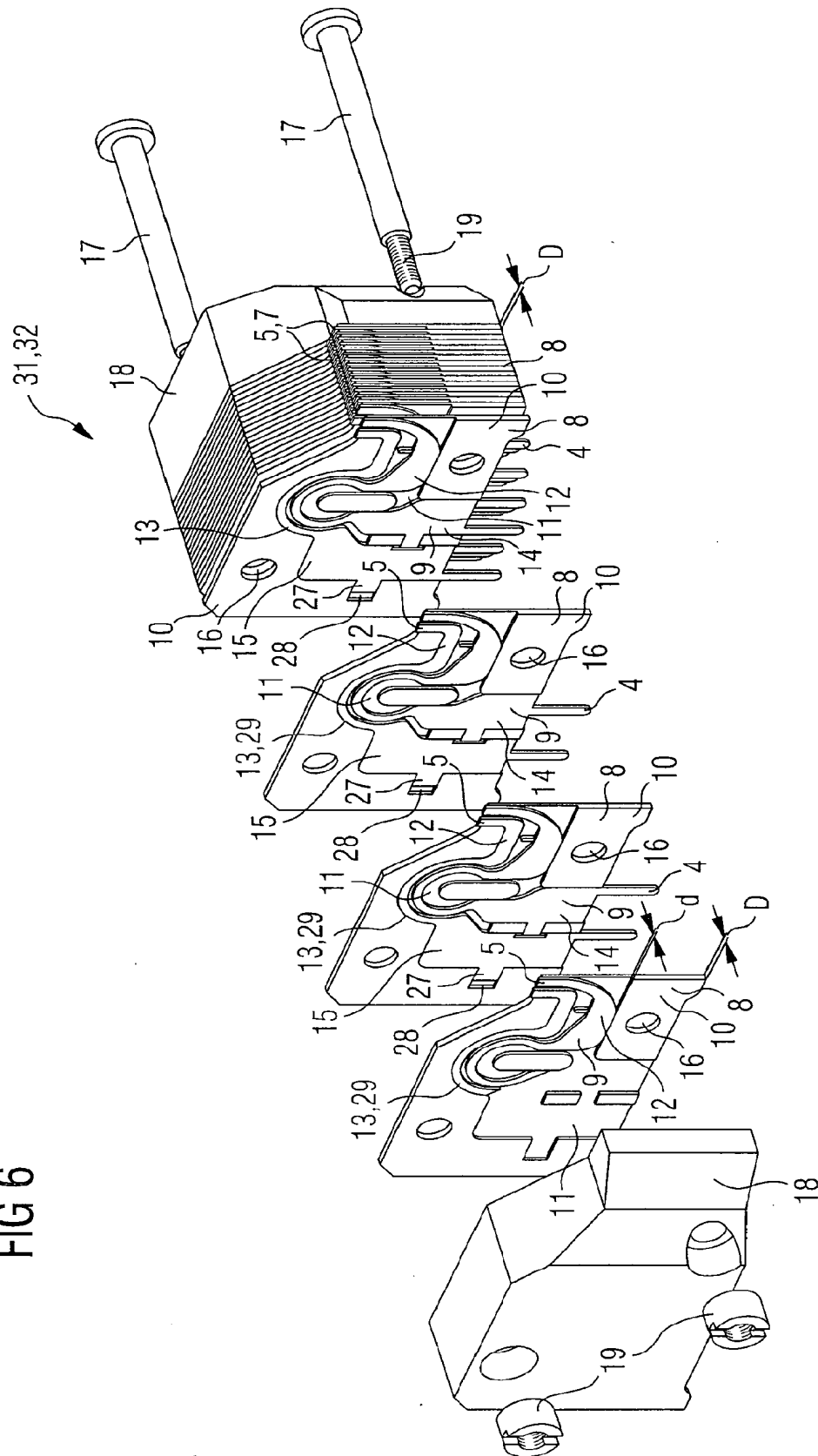


FIG 7

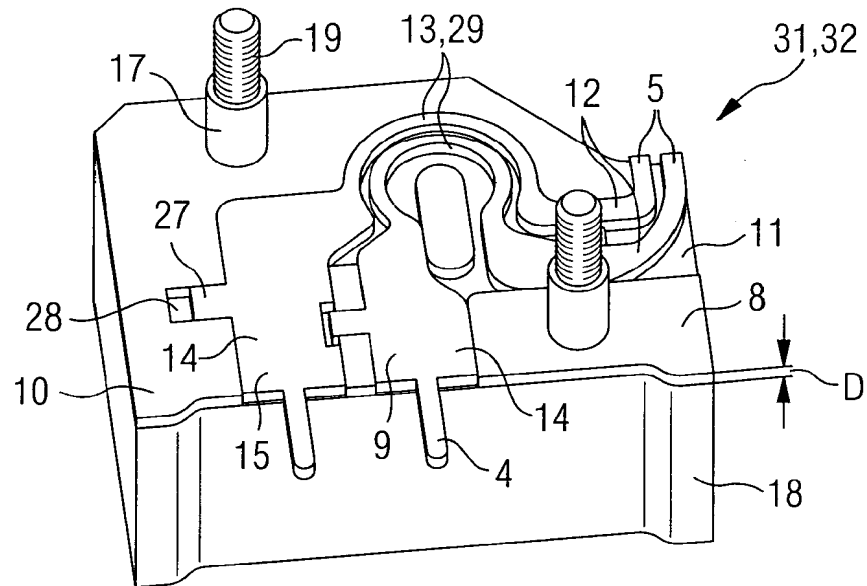


FIG 8

